

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Minierstwo i prace strzałowe (WTCCWCSI-MiPS)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Engineering and blasting works**

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Cykl dydaktyczny: Semestr letni 2027/2028

Koordynator przedmiotu cyklu: dr inż. Józef Paszula

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

Język wykładowy:

polski

Skrócony opis:

Charakterystyka środków inicjowania stosowanych w pracach strzałowych. Technika strzelnicza w zakładach wydobywczych. Metody wybuchowe stosowane w gospodarce narodowej poza górnictwem. Dynamiczna odporność materiałów konstrukcyjnych. Bezpośrednie działanie wybuchu na elementy konstrukcji. Wybuch w ośrodkach stałych. Rodzaje zagrożeń otoczenia przy pracach strzałowych. Parasejsmiczne oddziaływanie na otoczenie prac strzałowych. Sposoby i techniki ograniczenia zagrożeń wynikających z zastosowania technik strzałowych.

Opis:

Wykłady:

1. Charakterystyka środków inicjowania stosowanych w pracach strzałowych /4 godziny/

Zapoznanie studentów z zasadami realizacji i zaliczenia przedmiotu. Technika pobudzenia ogniowego. Elektryczny sposób inicjowania wybuchu. Zalety inicjowania elektrycznego w stosunku do inicjowania ogniowego. Charakterystyka źródeł prądu. Elektryczne sieci strzałowe. Inicjowanie z zastosowaniem lontu detonującego. Inicjowanie z zastosowaniem systemu NONEL. Inicjowanie za pomocą zapalników elektronicznych.

2. Technika strzelnicza w zakładach wydobywczych /4 godziny/

Strzelanie długimi otworami, strzelanie rozszczepkowe, strzelanie ładunkami nakładanymi i podkładanymi. Wpływ parametrów strzelania długimi otworami na ich efekt. Zastosowanie materiałów wybuchowych kruszących i inicjujących w górnictwie otworowym. Roboty strzelnicze przy drążeniu chodników i podziemnej eksploatacji złóż.

3. Metody wybuchowe stosowane w gospodarce narodowej poza górnictwem /2 godziny/

Technika prasowania wybuchowego materiałów porowatych, stosowane układy i materiały wybuchowe. Łączenie wybuchowe materiałów trudnych do łączenia technikami klasycznymi, stosowane układy i materiały wybuchowe. Układy kumulacyjne w gospodarce narodowej - ciecicie, perforacja.

4. Dynamiczna odporność materiałów konstrukcyjnych /2 godziny/

Podstawowe pojęcia wytrzymałości materiałów, elementy teorii sprężystości, wpływ szybkości odkształceń na charakterystyki dynamiczne materiałów konstrukcyjnych, obciążenie uderzeniowo-falowe.

5. Bezpośrednie działanie wybuchu na elementy konstrukcji. Wybuch w ośrodkach stałych /2 godziny/

Symetria wybuchu, model rozlotu gazów powybuchowych, działanie ładunków kontaktowych, kryterium niszczenia. Strefy oddziaływania wybuchu w ośrodku stałym, fale podłużne, poprzeczne i fale Rayleigha.

6. Rodzaje zagrożeń otoczenia przy pracach strzałowych /2 godziny/

Ogólny podział i charakterystyka zagrożeń w otoczeniu prac strzałowych, drgania gruntu, latające odłamki, fale podmuchowe.

7. Parasejsmiczne oddziaływanie na otoczenie prac strzałowych /2 godziny/

Różne rodzaje drgań gruntu, energia drgań, charakterystyki czasowe oddziaływań parasejsmicznych, reakcja konstrukcji, zakresy bezpieczne drgań gruntów.

8. Sposoby i techniki ograniczenia zagrożeń wynikających z zastosowania technik strzałowych /2 godziny/

Czynniki wpływające na ograniczenie zagrożeń wynikających z zastosowania technik strzałowych.

Cwiczenia:

1. Projektowanie sieci strzałowych w systemie zapalników elektrycznych /2 godziny/

Wyznaczenia niezbędnych parametrów prądowych źródeł zasilania w systemie elektrycznego pobudzenia do detonacji w różnych układach połączeń elektrycznych.

2. Bezpośredniego działania wybuchu na elementy konstrukcji /4 godziny/

Wyznaczenie promienia niszczenia oraz wyznaczenie niezbędnej ilości MW oraz sposobu jego umieszczenia.

3. Parametry fal podmuchowych i lecących odłamków wywołanych wybuchem MW /2 godziny/

Wyznaczanie podstawowych charakterystyk fal podmuchowych oraz latających odłamków powodujących zagrożenia w otoczeniu prac strzałowych.

4. Parametry fal parasejsmicznych /2 godziny/

Wyznaczenie podstawowych charakterystyk fal parasejsmicznych. Ocena wpływu odległości i parametrów ośrodka na charakterystyki fal parasejsmicznych.

Laboratoria:

1. Sporządzanie sieci strzałowych /4 godziny/

Praktyczne sporządzanie sieci strzałowych ogniowych, elektrycznych i systemu detonacji ciągłej

2. Oddziaływanie wybuchu na ośrodek stały /4 godziny/

Niszczenie wybranych elementów konstrukcji budowlanych

3. Technika strzałowa w zakładach wydobywczych /8 godzin/

Zastosowanie techniki strzelniczej w wydobywczym zakładzie odkrywkowym. Laboratorium wyjazdowe w wybranym zakładzie wydobycia surowców mineralnych.

Literatura:

R. Rekucki, R. Krzewiński, Roboty budowlane przy użyciu materiałów wybuchowych, Polcen, Warszawa 2005.

H. Dyja, A. Maranda, R. Trębiński, Technologie wybuchowe w inżynierii materiałowej, Wyd. WMiMPCz, Częstochowa 2001.

R. Morawa, Z. Onderka, Górnicze środki strzałowe i sprzęt strzałowy, Agencja Wydawniczo-Poligraficzna, ART-TEKST, Kraków 2013.

A. Maranda, Przemysłowe materiały wybuchowe, Wyd. WAT, Warszawa 2010,

Z. Onderka. Technika strzelnicza. Wvd. AGH. Kraków 1981.

Efekty uczenia się:

W1 / Student uzyskuje i uporządkowuje wiedzę dotyczącą środków inicjowania ładunków materiałów wybuchowych, potrafi interpretować i analizować zjawiska towarzyszące wybuchowi materiałów wybuchowych / K_W13

W2 / Student zna problematykę bezpieczeństwa posługiwania się materiałami niebezpiecznymi, w tym materiałami wybuchowymi / K_W14

W3 / Ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową w zakresie prac z materiałami wybuchowymi / K_W15

W4 / Student zna i rozumie koncepcje zrównoważonego rozwoju, w tym problematyki użytkowania materiałów wybuchowych górniczych o zmniejszonej ilości szkodliwych produktów wybuchu / K_W18

U1 / Student potrafi identyfikować podstawowe zjawiska i procesy społeczne i prawne towarzyszące wykorzystaniu materiałów wybuchowych w gospodarce narodowej / K_U02

U2 / Student potrafi uczyć się samodzielnie z pozyskanych danych literaturowych oraz innych źródeł informacji. Posiada podstawową umiejętność do próby krytycznej oceny rzetelności źródeł informacji / K_U09

U3 / Student potrafi wstępnie ocenić ekonomiczność stosowania różnych typów zapalników oraz różnych typów materiałów wybuchowych w pracach strzałowych w górnictwie. Posiada umiejętności dobrania odpowiedniego środka inicjującego do konkretnej technologii prowadzenia prac strzałowych / K_U12

U4 / Student potrafi krytycznie ocenić rozwiązanie techniczne funkcjonujące w ramach prowadzenia prac strzałowych / K_U13

K1 / Student potrafi krytycznie określić poziom uzyskanej wiedzy i ukierunkować kolejne etapy jej poszerzania / K_K01

K2 / Potrafi uczestniczyć w pracy zespołowej realizując zadania odpowiadające jego umiejętnościom / K_K02

K3 / Ma świadomość ważności pozatechnicznych, w tym prawnych aspektów skutków stosowania materiałów wybuchowych w gospodarce narodowej. K_U12 – Student potrafi wstępnie ocenić ekonomiczność stosowania różnych typów zapalników oraz różnych typów materiałów wybuchowych w pracach strzałowych w górnictwie. Posiada umiejętności dobrania odpowiedniego środka inicjującego do konkretnej technologii prowadzenia prac strzałowych / K_K07

Metody i kryteria oceniania:

Przedmiot kończy się zaliczeniem na ocenę.

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest otrzymanie pozytywnej oceny z kolokwium (w postaci odpowiedzi na 5 pytań otwartych), zaliczenie ćwiczeń rachunkowych oraz uzyskania pozytywnej oceny z laboratorium.

Pytania kolokwium dotyczą wiedzy przekazywanej na wykładach i zdobytej samodzielnie przez studenta w czasie studiowania tematyki wykładów. Zestaw zawiera 5 pytań każde oceniane na 4 pkt. Maksymalna liczba punktów za kolokwium wynosi 20 pkt. Oceny: 11-12 pkt. – dst, 13-14 pkt. – dst+, 15-16 pkt. – db, 17-18 pkt. – db+, 19-20 pkt. – bdb.

Zaliczenie ćwiczeń wymaga uzyskania pozytywnych ocen ze sprawdzianów, bądź poprawnych odpowiedzi na zadawane pytania przed rozpoczęciem każdego z ćwiczeń, pełnego i poprawnego wykonania zadań określonych przez prowadzącego oraz oddania pisemnego sprawozdania, zawierającego rozwiązania zadań rachunkowych.

Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych wymaga uzyskania pozytywnej oceny z ocen częściowych za sprawdziany przed każdymi zajęciami oraz ocen za sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.

Osiągnięcie efektów W1 – W4 i U2 oraz K3 weryfikowane jest podczas kolokwium częściowych, natomiast efekty U1, U3, U4, K1 i K2 sprawdzane są w trakcie realizacji laboratoriów i ćwiczeń.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami uczenia w stopniu bardzo dobrym, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań i wykazuje się samodzielnością w zdobywaniu wiedzy. Wykazuje się wytrwałością i samodzielnością w pokonywaniu trudności oraz systematycznością pracy.

Ocenę dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane efektami uczenia w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności.

Ocenę dostateczną otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane efektami uczenia w stopniu dostatecznym.

Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności. W jego wiedzy i umiejętnościach zauważalne są luki, które potrafi jednak uzupełnić pod kierunkiem nauczyciela.

Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który nie posiadał wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań.

Na końcową ocenę z przedmiotu składają się: ocena z kolokwium, oceny z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaangażowanie i sposób podejścia studenta do nauki.

Forma studiów

stacjonarne

Rodzaj studiów

I stopnia

Rodzaj przedmiotu

obowiązkowy

Przedmioty wprowadzające

Chemia i technologia materiałów wybuchowych. Wymagania wstępne: znajomość właściwości wybuchowych i użytkowych podstawowych grup materiałów wybuchowych.

Teoria materiałów wybuchowych. Wymagania wstępne: znajomość wrażliwości i trwałości materiałów wybuchowych oraz charakterystyk procesów palenia i detonacji

Programy

kierunek studiów: chemia

Forma zajęć liczba godzin/rygor

wykład 20 godz. / zaliczenie na ocenę

ćwiczenia 10 godz. / zaliczenie

laboratoria 16 godz. / zaliczenie na ocenę

Autor

Dr inż. Józef Paszula

Bilans ECTS

Aktywność / Obciążenie w godz.

1. Udział w wykładach / 20
2. Udział w laboratoriach / 16
3. Udział w ćwic. Audytoryjnych / 10
4. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20
5. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 16
6. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 16
7. Przygotowanie do zaliczenia / 14

Godz. / ECTS

Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 112 / 4

Zajęcia z udziałem nauczycieli 46 / 2

Zajęcia powiązane z działalnością naukową 112 / 4

Dane dotyczące przedmiotu cyklu:**Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:**

Zaliczenie na ocenę